

Bentuk Spora Tumbuhan Paku Dalam Mendukung Konsep Takson

Budi Prasetyo

budi-p@mail.ut.ac.id

ABSTRACT

Generally character state were identified, analysis, and synthesized, were standard material characteristic and then presented as taxonomy evidence. The result of riset showed that spore form at specieses of Pteridophyta from the genus Diplazium and Pteris can not used as limited of konsep taxonomy at species taxon. But its tendency were used at genus or family taxon. This Pteridophyta have measure of spore in catagory small to medium.

Keywords: spore form, *Diplazium*, *Pteris*.

PENGANTAR

Kegiatan sistematik tumbuhan hampir semuanya melibatkan sifat dan ciri tumbuhan beserta variasinya. Segala kesimpulan yang diambil orang dalam penelitian sistematik tumbuhan hampir seluruhnya didasarkan pada evaluasi serta korelasi sifat-sifat beserta cirinya. Sifat-sifat yang dipakai sebagai bukti taksonomi dalam mendeterminasi, mencirikan, dan menggolongkan jenis-jenis tumbuhan dapat berasal dari seluruh bagian dan dari semua fase selama proses pertumbuhan. Sifat yang dimaksud adalah sifat-sifat baik (mantap) yang terdapat pada tumbuhan seperti tidak mudah terpengaruh oleh faktor lingkungan, variasinya konsisten dan berkorelasi dengan sifat-sifat lainnya, serta tidak mudah termodifikasi oleh perubahan segregasi atau rekombinasi faktor genetika sederhana (Rifai, 1976).

Menurut Pujoarinto (2001), bukti taksonomi biologi yang sering digunakan dalam pembuktian taksonomi adalah bukti struktural yang meliputi morfologi, anatomi, sitologi, palinologi, embriologi, dan genetika. Namun begitu dukungan dari bukti fungsional, perkembangan, lingkungan, dan tipe geografi yang merupakan dasar dari aktivitas sistemik tumbuhan dirasa juga perlu. Ditegaskan pula oleh Rifai (1976), variasi yang diperlihatkan serbuk sari (polen) yang renik antara lain jumlah, letak alur, dan lubang di permukaannya, begitu pula bentuk ukiran eksin dan bentuk umum maupun ukurannya sekarang dapat menjadi sumber bukti taksonomi yang penting.

Palinologi merupakan ilmu yang tidak hanya mempelajari tentang polen saja namun juga spora tumbuhan. Menurut Erdtman dalam Nair (1991) bahwa ruang lingkup

pembelajaran palinologi lebih menekankan pada karakter morfologi yang berkaitan dengan dinding atau lapisan terluar dari polen dan spora yang resisten. Karakter morfologi polen dan spora yang terdiri atas aperture, tingkat exine, ornamentation exine, ukuran, dan bentuk mempunyai nilai penting bagi taksonomi dan evolusi tumbuhan (Nair, 1991).

Tumbuhan paku adalah kelompok tumbuh-tumbuhan yang mempunyai jenis yang cukup banyak. Di Indonesia diperkirakan terdapat lebih dari 1.300 jenis tumbuhan paku dari 12.000 jenis yang ada di seluruh dunia (Rugayah *et al.*, 2004). Oleh karena jumlah jenisnya relatif cukup banyak maka tumbuhan ini dengan mudah dapat ditemukan dari tepi pantai sampai ke daerah pegunungan.

Spora merupakan alat perkembangbiakan tumbuhan paku-pakuan, umumnya terdapat di bawah permukaan setiap daun. Beberapa hasil penelitian tentang spora paku-pakuan telah memberikan masukan yang cukup berarti terutama sebagai dasar dalam penentuan batasan takson. Beberapa karakter spora tumbuhan paku yang umum digunakan dalam deskripsi yaitu aggregation atau conglobation, simetri, apertures, ukuran, bentuk, dan karakter dinding (Harris, 1955). Menurut Erdtman dalam Harris (1955) ukuran spora tumbuhan paku dapat dikelompokkan sebagaimana tertulis dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nama kelompok dan ukuran spora tumbuhan paku.

Nama Kelompok	Ukuran dalam μm
Gigantic	Lebih dari 200
Sangat Besar	100 sampai 200
Besar	50 sampai 100
Sedang	25 sampai 50
Kecil	10 sampai 25
Sangat Kecil	Kurang dari 10

Secara umum bentuk spora dapat dibedakan atas, spora monolete yaitu spora yang hanya mempunyai 1 garis pembuka atau pembagi, dan spora trilete yang mempunyai 3 garis pembuka atau pembagi (3 leasure) (Harris, 1955). Kecuali itu dalam sudut

pandang yang berlainan (distal, polar, dan equatorial) spora memiliki bentuk yang berbeda. Hal ini terjadi karena pada pandangan polar yang terlihat adalah bagian spora yang menghadap ke arah pusat tetrad, pada bagian distal yang terlihat adalah sisi yang paling jauh dari tetrad, sedangkan pada pandangan equatorial dapat dilihat pandangan samping yang menunjukkan ujung polar dan distal secara bersamaan.

Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui apakah beragam bentuk spora dari beberapa tumbuhan paku dapat digunakan sebagai dasar batasan konsep takson.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biosistematik Herbarium Bogoriense, Puslit Biologi Bidang Botani LIPI, Bogor. Kegiatan penelitian dimulai dengan mengumpulkan beberapa jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) yaitu *Diplazium* sp., *Pteris* sp., dan *Asplenium* sp. Dengan menggunakan jarum ose, sori daun tumbuhan paku yang fertil diambil dan diletakkan di atas obyek gelas. Agar sori tersebut terpisah menjadi banyak spora maka perlu diketuk-ketuk dengan batang gelas. Pada obyek gelas yang lain yang telah diberi glyserin, dengan bantuan jarum ose taburkan spora-spora tersebut di atasnya. Agar preparat siap diamati di bawah mikroskop elektron maka obyek gelas perlu ditutup dengan cover glass dan pada bagian tepinya harus diolesi dengan cat kuku. Pengamatan di bawah mikroskop elektron dilakukan dengan perbesaran 45x meliputi pengukuran panjang spora dari sisi equatorial dan polar, setiap jenis tumbuhan paku sebanyak 10 spora yang diukur. Hasil pengukuran dengan menggunakan fasilitas mikroskop elektron adalah satuan unit yang selanjutnya dikonversikan menjadi μ m, yaitu hasil ukuran dalam unit dikalikan dengan 2,15 μ m.

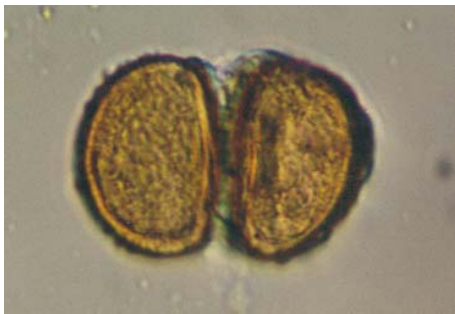
Alat dan bahan yang digunakan adalah mikroskop binokuler, mikroskop elektron, jarum ose, pinset, glycerin, kuteks, batang gelas, obyek gelas, dan cover glass.

HASIL DAN PEMBAHASAN

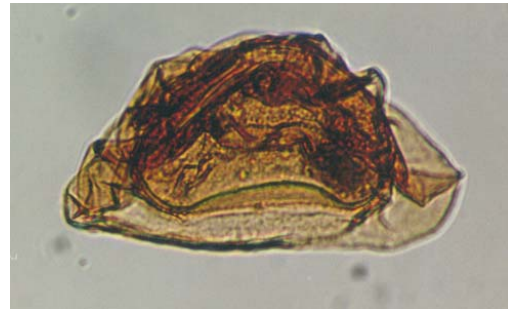
Sampai saat ini sebagian besar para ahli botani sistematika dalam prakteknya lebih banyak mendasarkan kesimpulannya pada sifat-sifat morfologi semata. Karena ciri-ciri morfologi dipandang mempunyai faedah yang besar, bahkan pada pengamatan spesimen-spesimen herbarium, ciri-ciri ini menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi untuk menyusun klasifikasi. Namun demikian bukan berarti data-data lain yang berasal

dari data anatomi, palinologi, embriologi, sitologi, fisiologi, fitogeografi, fitokimia dan data lainnya tidak penting sama sekali (Rifai, 1976).

Berdasarkan hasil pengamatan melalui mikroskop terhadap pengukuran panjang spora dari sisi equatorial dan polar adalah sebagai berikut: *Diplazium esculentum* memiliki bentuk spora plano-convex (Large & Braggins, 1991) (Gambar 1), ukuran panjang sisi equatorial dari spora adalah 25,65 sampai 29,03 μ m sedangkan sisi polarnya adalah 17,2 sampai 19,35 μ m (Tabel 2).



Gambar 1. Spora *Diplazium esculentum*



Gambar 2. Spora *Diplazium cordifolium*

Pada *Diplazium cordifolium* memiliki bentuk spora concavo-convex dengan hiasan seperti kerah baju di sekeliling spora (Large & Braggins, 1991) (Gambar 2). Ukuran panjang sisi equatorial dari spora adalah 30,7 sampai 40,85 μ m dan panjang sisi polarnya adalah 17,2 sampai 23,65 μ m (Tabel 2).

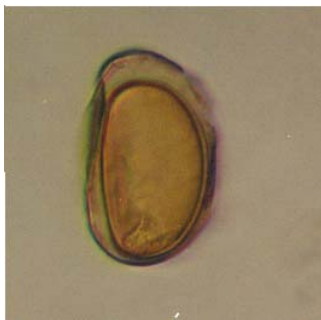
Tabel 2. Ukuran panjang spora jenis *Diplazium* dari sisi equatorial dan polar dalam μ m

No	<i>D. esculentum</i> (dalam μ m)		<i>D. cordifolium</i> (dalam μ m)		<i>D. polipodiodes</i> (dalam μ m)	
	Equatorial	Polar	Equatorial	Polar	Equatorial	Polar
1	27,95	19,35	32,25	23,65	25,8	15,05
2	29,03	19,35	38,7	17,2	21,5	17,2
3	25,8	17,2	40,85	23,65	21,5	15,05
4	26,88	17,2	30,7	21,5	23,65	12,9
5	29,03	19,35	36,55	23,65	23,65	12,9
6	27,95	17,2	40,85	19,35	21,5	12,9

7	25,8	17,2	36,55	23,65	20,43	10,75
8	25,8	17,2	38,7	23,65	21,5	12,9
9	25,65	17,2	38,7	21,5	23,65	12,9
10	25,8	17,2	36,55	21,5	21,5	15,05

Sedangkan *Diplazium polipodiodes* memiliki bentuk spora plano-convex (Large & Braggins, 1991) (Gambar 3), ukuran panjang sisi equatorial dari sporanya adalah 21,5 sampai 25,8 μ m dan panjang sisi polarnya adalah 10,75 sampai 17,2 μ m (Tabel 2).

Diplazium bantamense memiliki spora yang berbentuk plano-convex dengan hiasan seperti kerah baju di sekeliling spora (Large & Braggins, 1991) (Gambar 4), ukuran panjang sisi equatorialnya adalah 23,65 sampai 40,85 μ m sedangkan sisi polarnya adalah 19,35 sampai 32,25 μ m (Tabel 3).



Gambar 3. Spora *Diplazium polipodiodes*

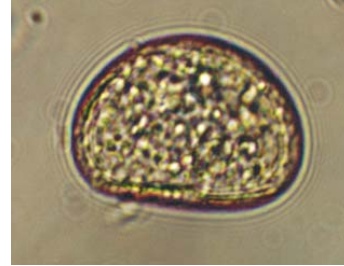


Gambar 4. Spora *Diplazium bantamense*

Adapun *Diplazium umbrosum* memiliki bentuk spora plano-convex dengan hiasan seperti kerah baju di sekeliling spora (Large & Braggins, 1991) (Gambar 5). Panjang sisi equatorial dari sporanya adalah 27,95 sampai 32,25 μ m dan panjang sisi polarnya adalah 12,90 sampai 21,50 μ m (Tabel 3).



Gambar 5. Spora *Diplazium umbrosum*



Gambar 6. Spora *Diplazium procumbens*

Sedangkan *Diplazium procumbens* memiliki bentuk spora plano-convex (Large & Braggins, 1991) (Gambar 6), ukuran panjang sisi equatorial dari sporanya adalah 21,5 sampai 35,48 μ m dan sisi polarnya memiliki panjang 15,05 sampai 25,8 μ m (Tabel 3).

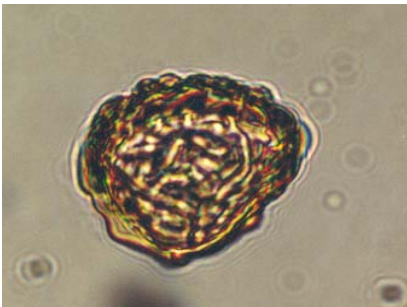
Tabel 3. Ukuran panjang spora jenis *Diplazium* dari sisi equatorial dan polar dalam μ m

No	<i>D. bantamense</i> (dalam μ m)		<i>D. umbrosum</i> (dalam μ m)		<i>D. procumbens</i> (dalam μ m)	
	Equatorial	Polar	Equatorial	Polar	Equatorial	Polar
1	27,95	21,5	32,25	21,5	35,48	21,5
2	23,65	19,35	29,03	13,98	34,4	23,65
3	27,95	21,5	30,1	15,05	32,25	18,28
4	25,8	23,65	30,1	12,9	32,25	15,05
5	30,1	25,8	30,1	17,2	21,5	19,35
6	27,95	23,65	30,1	18,28	32,25	21,5
7	30,1	23,65	32,25	21,5	23,65	12,9
8	32,25	21,5	27,95	17,2	32,25	19,35
9	40,85	25,8	30,1	17,2	34,4	25,8
10	38,7	32,25	29,03	17,2	32,25	17,2

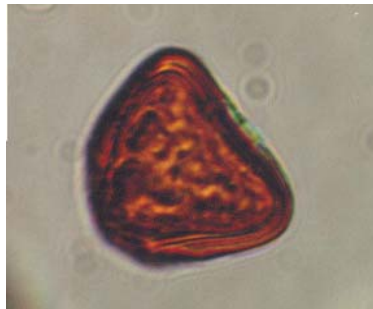
Dari hasil pengamatan 6 jenis *Diplazium* terdapat 3 jenis di antaranya memiliki bentuk spora plano-convex yaitu *Diplazium esculentum*, *Diplazium polipodioides*, dan *Diplazium procumbens*. Adapun 2 jenis yang lain memiliki bentuk spora plano-convex dengan hiasan seperti kerah baju di sekeliling spora yaitu *Diplazium bantamense*, dan *Diplazium umbrosum*. Sedangkan 1 jenis lagi (*Diplazium cordifolium*) memiliki bentuk spora concavo-convex dengan hiasan seperti kerah baju di sekeliling spora.

Berpedoman pada kesamaan bentuk-bentuk spora keenam jenis *Diplazium* tersebut maka dapat dikatakan bentuk spora bukan merupakan satu-satunya pembatas konsep taksonomi pada tingkat jenis namun hanya sebagai ciri pendukung atau pelengkap. Hal ini dikarenakan secara umum 5 jenis *Diplazium* dapat diasumsikan memiliki bentuk spora relatif sama dan hanya 1 jenis (*Diplazium cordifolium*) yang memiliki bentuk spora sangat berbeda yaitu concavo-convex dengan hiasan seperti kerah baju di sekeliling spora. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemungkinan ragam bentuk spora dari tumbuhan paku dapat dipakai sebagai pembatas konsep taksonomi pada tingkat di atas jenis. Adapun dari hasil pengukuran spora keenam jenis *Diplazium* ini secara umum memberi gambaran bahwa keenam jenis *Diplazium* memiliki ukuran spora berkisar antara ukuran kecil sampai sedang.

Terdapat 4 jenis tumbuhan paku *Pteris* yang diamati yaitu *Pteris multifida*, *Pteris tripartita*, *Pteris vittata*, dan *Pteris* sp. Pada *Pteris multifida* memiliki bentuk spora rounded-triangular yaitu bentuk segitiga dengan batasan di setiap segi tampak tidak begitu jelas (Large & Braggins, 1991) (Gambar 7). Memiliki ukuran panjang sisi equatorial spora sebesar 25,8 sampai 32,25 μ m sedangkan panjang sisi polarnya adalah 22,58 sampai 32,25 μ m (Tabel 4).



Gambar 7. Spora *Pteris multifida*



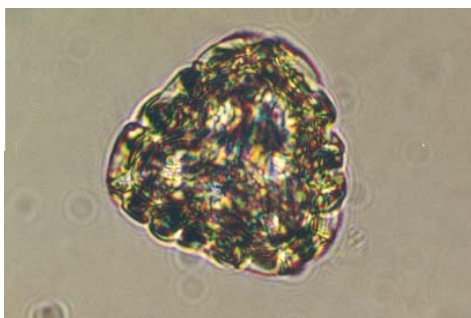
Gambar 8. Spora *Pteris tripartite*

Adapun *Pteris tripartita* memiliki bentuk spora triangular karena batasan setiap seginya jelas terdiri atas lapisan terluar (ektexine), lapisan tengah (mesexine), dan lapisan paling dalam (endexine) (Gambar 8). Ukuran panjang sisi equatorial dari sporanya adalah 23,65 sampai 26,88 μ m dan panjang sisi polarnya adalah 17,2 sampai 19,35 μ m (Tabel 4).

Tabel 4. Ukuran panjang spora jenis *Pteris* dari sisi equatorial dan polar dalam μm

No	<i>P. multivida</i> (dalam μm)		<i>P. tripartita</i> (dalam μm)		<i>P. vittata</i> (dalam μm)		<i>Pteris</i> sp. (dalam μm)	
	Equa- torial	Polar	Equa- torial	Polar	Equa- torial	Polar	Equa- torial	Polar
1	25,8	24,73	26,88	19,35	30,1	30,1	30,1	23,65
2	25,8	23,65	25,8	17,2	32,25	25,8	30,1	21,5
3	25,8	23,65	23,65	19,35	30,1	23,65	27,95	23,65
4	26,88	23,65	23,65	17,2	30,1	27,95	30,1	23,65
5	32,25	32,25	23,65	19,35	30,1	23,65	30,1	21,5
6	25,8	22,58	23,65	19,35	32,25	27,95	30,1	23,65
7	32,25	32,25	26,88	19,35	30,1	27,95	27,95	21,5
8	30,1	27,95	23,65	17,2	32,25	30,1	40,85	32,25
9	27,95	26,88	26,88	19,35	32,25	30,1	32,25	23,65
10	27,95	25,8	25,8	19,35	30,1	23,65	36,55	27,95

Sedangkan *Pteris vittata* memiliki bentuk spora yang sama dengan *Pteris multivida* yaitu rounded-triangular (Gambar 9), ukuran panjang sisi equatorial dari sporanya adalah 30,10 sampai 32,25 μm dan panjang sisi polarnya adalah 23,65 sampai 30,1 μm (Tabel 4). Kelompok jenis *Pteris* terakhir adalah *Pteris* sp. memiliki bentuk spora triangular (Gambar 10), dengan panjang sisi equatorial sporanya sebesar 27,95 sampai 40,85 μm dan panjang sisi polarnya adalah 21,5 sampai 32,25 μm (Tabel 4).



Gambar 9. Spora *Pteris vittata*



Gambar 10. Spora *Pteris* sp.

Dari hasil pengamatan bentuk spora 4 jenis *Pteris* yaitu *Pteris multifida*, *Pteris tripartita*, *Pteris vittata*, dan *Pteris* sp. disimpulkan bahwa secara umum memiliki bentuk

spora yang relatif sama. Oleh karena itu bentuk spora dari keempat jenis tumbuhan paku ini tidak dapat dipakai sebagai pembatas konsep taksonomi pada tingkat jenis akan tetapi lebih cenderung digunakan pada tingkat marga atau suku. Adapun dari hasil pengukuran spora keempat jenis *Pteris*, secara umum memberi gambaran bahwa keempat jenis memiliki ukuran spora berkisar antara ukuran kecil sampai sedang.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan beragam bentuk spora pada 6 jenis tumbuhan paku *Diplazium* dan 4 jenis tumbuhan paku *Pteris* disimpulkan bahwa di antara sesama jenis dalam satu marga terdapat kesamaan bentuk spora. Dengan demikian bentuk spora pada jenis tumbuhan paku ini tidak dapat dipakai sebagai pembatas konsep taksonomi pada tingkat jenis namun lebih cenderung digunakan pada tingkat marga atau suku. Ukuran spora dari jenis-jenis tumbuhan paku yang termasuk dalam marga *Diplazium* dan *Pteris* tersebut dapat dikategorikan dalam ukuran kecil sampai sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harris, W.F. (1955). *A manual of the spores of New Zealand pteridophyta*. New Zealand. Department of Scientific and Industrial Research.
- [2] Large, M.F. and J.E. Braggins. (1991). *Spore atlas of New Zealand ferns and ferns allies*. New Zealand. A suplement to the New Zealand Journal of Botany Vol.2.
- [3] Nair, P.K.K. (1991). *Pollen morphology, plant taxonomy and evolution*. Dalam Rheedea Vol.1 (1&2): 78-83.
- [4] Pudjoarinto, A. (2001). *Taksonomi tumbuhan tinggi*. Jakarta. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- [5] Rifai, M.A. (1976). *Sendi-sendiri botani sistematika*. Bogor. Lembaga Biologi Nasional LIPI.
- [6] Rugayah, Widjaja, E.A., Praptiwi (2004). *Pedoman Pengumpulan data Keanekaragaman flora Indonesia*. Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

[KEMBALI KE DAFTAR ISI](#)